

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

(19) 【発行国】日本国特許庁 (JP)	(19) [Publication Office] Japanese Patent Office (JP)
(12) 【公報種別】公開特許公報 (A)	(12) [Kind of Document] Japan Unexamined Patent Publication (A)
(11) 【公開番号】特開平 11-260133	(11) [Publication Number of Unexamined Application (A)] Japan Unexamined Patent Publication Hei 11-260133
(43) 【公開日】平成 11 年 (1999) 9 月 24 日	(43) [Publication Date of Unexamined Application] 1999 (1999) September 24 day
(54) 【発明の名称】面光源装置	(54) [Title of Invention] PLANAR LIGHT SOURCE EQUIPMENT
(51) 【国際特許分類第 6 版】	(51) [International Patent Classification 6th Edition]
F21V 8/00 601	F21V 8/00 601
【FI】	[FI]
F21V 8/00 601 C	F21V 8/00 601 C
【審査請求】未請求	[Request for Examination] Examination not requested
【請求項の数】 3	[Number of Claims] 3
【出願形態】 FD	[Form of Application] FD
【全頁数】 6	[Number of Pages in Document] 6
(21) 【出願番号】特願平 10-84932	(21) [Application Number] Japan Patent Application Hei 10-84932
(22) 【出願日】平成 10 年 (1998) 3 月 15 日	(22) [Application Date] 1998 (1998) March 15 day
(71) 【出願人】	(71) [Applicant]
【識別番号】000002945	[Applicant Code] 000002945
【氏名又は名称】オムロン株式会社	[Name] OMRON CORPORATION (DB 69-053-7899)
【住所又は居所】京都府京都市右京区花園土堂町 10 番地	[Address] Kyoto Prefecture Kyoto City Ukyo-ku Hanazonotsuchido-cho 10
(72) 【発明者】	(72) [Inventor]
【氏名】内藤 亮介	[Name] Naito Ryosuke
【住所又は居所】京都府京都市右京区花園土堂町 10 番地 オムロン株式会社内	[Address] Inside of Kyoto Prefecture Kyoto City Ukyo-ku Hanazonotsuchido-cho 10 Omron Corporation (DB 69-053-7899)
(72) 【発明者】	(72) [Inventor]
【氏名】青山 茂	[Name] Aoyama Shigeru

【住所又は居所】 京都府京都市右京区花園土堂町 10 番地
オムロン株式会社内

(72) 【発明者】

【氏名】 藤原 正幸

【住所又は居所】 京都府京都市右京区花園土堂町 10 番地
オムロン株式会社内

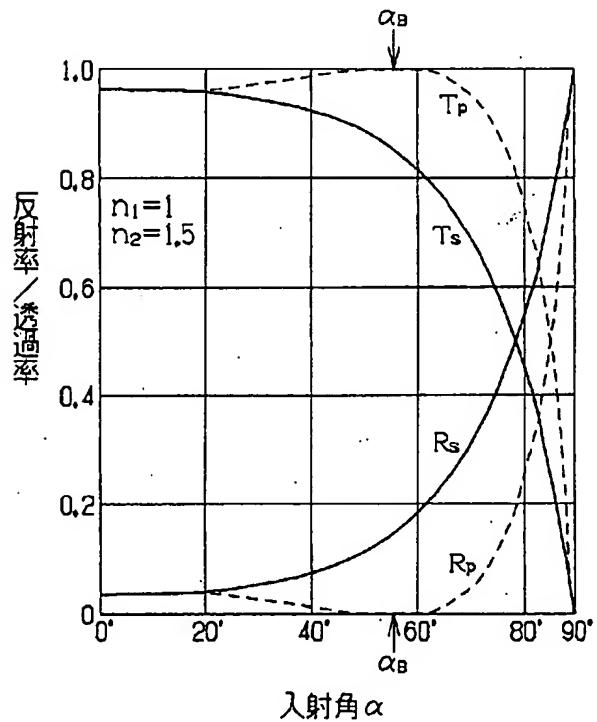
(74) 【代理人】

【弁理士】

(57) 【要約】

【課題】 反射型の液晶表示パネルを、その画像を乱したり、タッチパネルとの間で視差を生じさせたりすることなく、効率よく照明することができる面光源装置を提供する。

【解決手段】 透明シート 8 の一方の端の上方に光源 9 を配置する。光源 9 は、透明シート 8 に対して P 偏光の光を出射する。また、光源 9 から透明シート 8 の中央部へ向かう光 f の入射角は、ほぼブリュースター角に等しくする。



[Address] Inside of Kyoto Prefecture Kyoto City Ukyo-ku Hana zonotsuchido-cho 10 Omron Corporation (DB 69-053-7899)

(72) [Inventor]

[Name] Shinohara Masayuki

[Address] Inside of Kyoto Prefecture Kyoto City Ukyo-ku Hana zonotsuchido-cho 10 Omron Corporation (DB 69-053-7899)

(74) [Attorney(s) Representing All Applicants]

[Patent Attorney]

(57) [Abstract]

[Problem] Liquid crystal display panel of reflective type, planar light source equipment which illumination it is possible efficiently without it disturbs image, doing to cause parallaxwith touch panel, is offered.

[Means of Solution] Light source 9 is arranged in upward direction of edge of one side of transparent sheet 8. Light of P polarized light radiation it does light source 9, vis-a-vis transparent sheet 8. In addition, from light source 9 almost it makes incident angle of opticalf which faces to center of transparent sheet 8, equal in Brewster angle.

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 反射型画像表示パネルを照明するための光源と、

表面より導入された前記光源からの光を裏面側へ向けて出射させる、屈折率が周囲媒質よりも大きな透明シートと、を備えた面光源装置。

【請求項 2】 前記光源は、透明シートに対して P 偏光の光を出射するものであることを特徴とする、請求項 1 に記載の面光源装置。

【請求項 3】 前記透明シートは、表面又は裏面のうちいずれか一方に凹凸、プリズム、レンズ等が配列した光学パターンを形成していることを特徴とする、請求項 1 に記載の面光源装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は面光源装置に関する。特に、反射型液晶表示装置に用いられる面光源装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 携帯情報端末機は、表示装置として液晶表示パネルを備えている。液晶表示パネルには透過型と反射型とがあるが、透過型では常にバックライトを点灯させる必要があるので、バッテリの消費が多くなり、携帯用機器としては反射型が望ましい。

【0003】 しかし、反射型の液晶表示パネルは屋外での使用には望ましいが、暗い場所では見にくくなるという欠点がある。また、反射型の液晶表示パネルでは、透過型の液晶表示パネルのようにバックライトを用いることができない。

【0004】 そのため、導光板と光源とからなる照明装置を反射型の液晶表示パネルの前面に配置することが提案されている（特願平 8 - 327763 号）。この照明装置は、液晶表示パネルの前面側から照明することができ、日中など周囲が明るい場合には、電源をオフにしておくことができる。

[Claim(s)]

[Claim 1] Light source in order illumination to do reflective type image display panel and,

Directing light from aforementioned light source which is introduced to the back surface side from surface, radiation it does, it had with transparent sheet where index of refraction is larger than surrounding medium, planar light source equipment.

[Claim 2] Planar light source equipment where aforementioned light source designates that it is something which light of P polarized light radiation is done as feature vis-a-vis transparent sheet, states in Claim 1.

[Claim 3] Planar light source equipment where aforementioned transparent sheet designates that optics pattern which relief, prism and lens etc arrange into inside any one of front surface or back surface it is formed as feature, states in Claim 1.

[Description of the Invention]

[0001]

[Technological Field of Invention] This invention regards planar light source equipment. Especially, it regards planar light source equipment which is used for reflective liquid crystal display.

[0002]

[Prior Art] Portable data terminal has liquid crystal display panel as display equipment. There is with a transmission type and a reflective type in liquid crystal display panel, but because with the transmission type always it is necessary lighting to do backlight, consumption of the battery becomes many, reflective type is desirable as portable device.

[0003] But, liquid crystal display panel of reflective type is desirable in use with outdoors, but there is a deficiency that with dark site to see it becomes difficult. In addition, with liquid crystal display panel of reflective type, like liquid crystal display panel of transmission type the backlight cannot be used.

[0004] Because of that, it has been proposed illumination equipment which consists of the light-guiding sheet and light source that it arranges in front surface of liquid crystal display panel of the reflective type, (Japan Patent Application Hei 8 - 327763 number). As for this illumination equipment, illumination it is possible from front surface side of the liquid crystal display panel to do, when periphery is bright such as Japan and China, it is possible also to designate power supply as off.

【0005】ところが、携帯情報端末機では、液晶表示パネルの前面にはタッチパネルが設けられているので、このような照明装置は、液晶表示パネルとタッチパネルとの間に配置されることになる。このため、導光板の厚み分だけ、液晶表示パネルとタッチパネルとの距離が開き、液晶表示パネルで表示されている位置を入力用ペンでタッチパネルの上から押さえても、視差のためにペン先がずれてしまうという問題が生じる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】本発明は叙上の従来例の欠点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、反射型の液晶表示パネルを、その画像を乱したり、タッチパネルとの間で視差を生じさせたりすることなく、効率よく照明するための構成を提供することにある。

【0007】

【発明の開示】請求項1に記載の面光源装置は、反射型画像表示パネルを照明するための光源と、表面より導入された前記光源からの光を裏面側へ向けて出射させる、屈折率が周囲媒質よりも大きな透明シートとを備えたことを特徴としている。

【0008】請求項1に記載した面光源装置によれば、光源から出た光を透明シートに入射させ、透明シートで裏面側へ屈折させて裏面側に配置された反射型画像表示パネルを照明することができる。従って、周囲が暗い場合には、光源を点灯させることにより、反射型画像表示パネルを照明して画像表示パネルの視認性を良好にすらすことができる。また、タッチパネルが画像表示パネルの上に重ねられている場合でも、その上には薄い透明シートを重ねるだけであるので、タッチパネルに大きな視差を生じさせることもない。

【0009】請求項2に記載の実施態様にあっては、前記光源として、透明シートに対してP偏光の光を出射するものを用いている。

【0010】このような光源を用いれば、透明シートに対し光源の位置を適当に設定することによって透明シートでの反射を少なくし、大部分の光が透明シートを透過して画像表示パネルに向かうようにでき、光の利口効率を高くできる。

【0011】また、請求項3に記載の実施態様にあっては、

[0005] However, because with portable data terminal, touch panel is provided in front surface of the liquid crystal display panel, as for this kind of illumination equipment, it means to be arranged with the liquid crystal display panel and touch panel. Because of this, just thick part of light-guiding sheet, distance of liquid crystal display panel and touch panel opens, with input pen holding down position where it is indicated with liquid crystal display panel from on touch panel, problem that occurs the pen point slips because of parallax.

[0006]

[Problems to be Solved by the Invention] As for this invention considering to deficiency of above-mentioned Prior Art Example, it is something which you can do, as for purpose, liquid crystal display panel of reflective type, it is to offer constitution in order illumination to do efficiently without it disturbs image, doing to cause parallax with touch panel.

[0007]

[Disclosure of Invention] As for planar light source equipment which is stated in Claim 1, light source in order the illumination to do reflective type image display panel, Directing light from aforementioned light source which is introduced to the back side from surface, radiation it does, transparent sheet where index of refraction is larger than surrounding medium, it designates that it has as feature.

[0008] According to planar light source equipment which is stated in Claim 1, incidence doing the light which comes out of light source in transparent sheet, with transparent sheet the refraction doing to back side, illumination is possible reflective type image display panel which is arranged in back side. Therefore, when periphery is dark, illumination doing reflective type image display panel by the lighting doing light source, it can make visual recognition of image display panels satisfactory. In addition, because with also times when touch panel is repeated on the image display panel, thin transparent sheet just is repeated on that, either times when the big parallax is caused in touch panel there are not.

[0009] There being a embodiment which is stated in Claim 2, it uses those which light of P polarized light radiation are done as aforementioned light source, vis-a-vis transparent sheet.

[0010] If this kind of light source is used, it decreases reflection with the transparent sheet by setting position of light source suitably vis-a-vis the transparent sheet, light of major portion transmits transparent sheet and in order to face to the image display panel, is possible, can make clever efficiency of light high.

[0011] In addition, there being a embodiment which is stated in

前記透明シートの表面又は裏面のうちいずれか一方に、凹凸、プリズム、レンズ等が配列した光学パターンが形成されていることを特徴としている。

【0012】透明シートにこれらの光学パターンを設けることにより、透明シートを透過して画像表示装置に向かう光を制御することができる。

【0013】

【発明の実施の形態】（第1の実施形態）図1は本発明の一実施形態による面光源装置2を用いた反射型液晶表示装置1を示す概略側面図である。この反射型液晶表示装置1は、反射型液晶表示パネル3と面光源装置2とから構成されている。反射型の液晶表示パネル3は、偏光板4を透過した偏光が液晶5内を通過し、反射板6で反射して再び液晶5を通過する時、各画素電極のオン、オフ状態によって偏光方向が変わるので、偏光板4を透過したりできなかつたりする。従って、各画素のオン、オフを制御することによって文字や絵などを表示できるものである。タッチパネル7は附属の入力用ペンなどで押さえると、その箇所のスイッチがオンになるものである。タッチパネル7は透明なシートであって、液晶表示パネル3の上に重ねて配設され、タッチパネル7の各スイッチの位置や種類等は、その下の液晶表示パネル3によって表示される。従って、示唆によるタッチパネル7の押し間違えを防止するためには、タッチパネル7と液晶表示パネル3とはできるだけ接近していることが好ましい。

【0014】面光源装置2は透明シート8と線状の光源9からなり、透明シート8は液晶表示パネル3及びタッチパネル7の上に積層一体化されており、透明シート8の端の上方には線状の光源9が配置されている。しかして、周囲が暗くて外光が入射しない場合であっても、光源9を点灯させると、光源9から出た光fは透明シート8を透過して液晶表示パネル3を照明し、液晶表示パネル3で反射した光fによって画像を認識することができる。

【0015】図2は、屈折率n₁の媒質から屈折率n₂の媒質へ入射角αで入射した光fの透過率と反射率を、それぞれP偏光の場合とS偏光の場合とに分けて示している。Tp及びRpはそれぞれP偏光の透過率と反射率、Ts及びRsはそれぞれS偏光の透過率と反射率である。図2から分かるように、透明シート8に光fを入射させる場合、入射光がP偏光であれば反射率Rp=0となる入射角α_B（ブリュースター角）が存在する。また、入射角αがブリュースター角α_Bからずれて

Claim3,in theinside any one of front surface or back surface of aforementioned transparent sheet, it designates that optics pattern which relief, prism and lens etc arrange is formed as feature.

[0012] Transmitting transparent sheet by providing these optics pattern in transparent sheet, it can control light which faces to image display equipment.

[0013]

[Embodiment of Invention] (Embodiment of 1st) Figure 1 is outline side view which shows reflective liquid crystal display 1 which uses planar light source equipment 2 due to one embodiment of this invention. This reflective liquid crystal display 1 is formed from reflective type liquid crystal display panel 3 and planar light source equipment 2. As for liquid crystal display panel 3 of reflective type, polarized light which transmitted polarizing sheet 4 to pass inside liquid crystal 5, reflecting with deflector 6, when again passing liquid crystal 5, because direction of polarization changes depending upon on, off state of each pixel electrode, it cannot transmit polarizing sheet 4. Therefore, by controlling on, off of each pixel, it is something which can indicate character and picture etc. touch panel 7 when you hold down with input pen etc which is an attachment, is something where switch of site becomes the on. touch panel 7 is arranged being a transparent sheet, repeating on liquid crystal display panel 3, position and types etc of each switch of touch panel 7 are indicated by the liquid crystal display panel 3 under that. Therefore, in order to prevent pushing making a mistake of the touch panel 7 with suggestion, touch panel 7 and liquid crystal display panel 3 it is desirable to have approached as much as possible.

[0014] Planar light source equipment 2 consists of transparent sheet 8 and ray light source 9, transparent sheet 8 laminate is unified on liquid crystal display panel 3 and touch panel 7, light source 9 of wire shape is arranged in upward direction of edge of transparent sheet 8. therefore, periphery being dark, when outside light incidence it does not do, when light source 9 lighting is done, transmitting transparent sheet 8, the liquid crystal display panel 3 illumination it does optical f which comes out of the light source 9, it can recognize image with optical f which it reflects with liquid crystal display panel 3.

[0015] From medium of index of refraction n1 to medium of index of refraction n2 transmittance and the reflectivity of optical f which incidence is done, in case of the respective P polarized light and in case of S polarized light dividing, it has shown the Figure 2, with incident angle . As for Tp and Rp with transmittance and reflectivity of the respective P polarized light, as for Ts and Rs it is a transmittance and a reflectivity of respective S polarized light. Way you understand from Figure 2,

も、P偏光の反射率RpはS偏光の反射率Tsよりも小さいから、光源9にはP偏光を用いるのが望ましいことがわかる。

【0016】そこで、光源9には、P偏光を出射する光源9を用いる。これには、偏光子を用いたり、自然光をほぼ100%直線偏光に変換することができる光学系などを用いてよい。しかし、P偏光を出射する光源9を用いたとしても、透明シート8の全面にわたってブリュースター角 α_B に等しい入射角 α で光を透明シート8に入射させることはできない。そのため、図3に示すように、光源9を透明シート8の一方の端の真上（面光源装置2が大きくならず、液晶表示パネル3を見る妨げにならない位置）に配置し、透明シート8の中央部で光源9から出射された光fが α_B の角度で入射するようしている。例えば、透明シート8が長さ100mmで、屈折率が $n_2=1.5$ であるとすると、ブリュースター角は $\alpha_B=56^\circ$ であるから、光源9は透明シート8の表面から、

$$h = (100/2) / \tan 56^\circ = 33 \text{ [mm]}$$

の高さに配置すればよいことが分かる。

【0017】また、光源位置を定める別な条件として、透明シート8の光源9から遠い端において80%の光fが透明シート8に入射するようしようとすれば、透過率80%となる入射角度は図2より約80°であるから、光源9は透明シート8の表面から、

$$h = 100 / \tan 80^\circ = 17 \text{ [mm]}$$

の高さに配置すればよいことが分かる。

【0018】（第2の実施形態）図4は本発明の別な実施形態による反射型液晶表示パネル用の面光源装置10を示す断面図である。この実施形態にあっては、透明シート8の端の真上に配置されている光源9から出射された光fが透明シート8と反対側の後方や上方へ逃げるのを防止するため、光源9の後方及び上方を反射板11によって覆っている。さらに、透明シート8の光源9と反対側の端には、透明シート8に入射しない光fや透明シート8で反射された光fを透明シート8に向けて反射させるための鏡12を設けている。

when incidence it does optical f in transparent sheet 8, if incident light is P polarized light, incident angle B(Brewster angle) which becomes the reflectivity Rp=0 exists. In addition, incident angle slipping from Brewster angle B, because reflectivity Rp of the P polarized light is small in comparison with reflectivity Ts of S polarized light, it understands in light source 9 that it is desirable to use P polarized light.

[0016] Then, light source 9 which radiation does P polarized light, to light source 9 is used. Making use of optical system etc which almost can convert natural light to the 100% linearly polarized light making use of polarizer, it is good in this. But, assuming that light source 9 which P polarized light radiation is done was used, with incident angle which is equal to Brewster angle B over entire surface of the transparent sheet 8 light incidence it is not possible in transparent sheet 8 to do. Because of that, as shown in Figure 3, light source 9 is arranged in the directly above (planar light source equipment 2 does not become large, does not become interference which looks at liquid crystal display panel 3 position) of edge of one side of transparent sheet 8, with center of the transparent sheet 8 from light source 9 optical f which radiation is done hastried to do incidence with angle of B. for example transparent sheet 8 being length 100 mm, when we assume, that index of refraction is then $n_2=1.5$, because Brewster angle is $B=56^\circ$, as for light source 9 from surface of transparent sheet 8,

$$H=(100/2) / \tan 56^\circ = 33 \text{ [mm]}$$

If it should have arranged in height thing you understand.

[0017] In addition, if it tries that optical f of 80% incidence will try to do in transparent sheet 8, in edge which is distant from the light source 9 of transparent sheet 8 as another condition which decides light source position, because the incident angle which becomes transmittance 80% is approximately 80° from the Figure 2, as for light source 9 from surface of transparent sheet 8,

$$H=100 / \tan 80^\circ = 17 \text{ [mm]}$$

If it should have arranged in height, you understand.

[0018] (Embodiment of 2nd) Figure 4 is cross section which shows planar light source equipment 10 for reflective type liquid crystal display panel due to another embodiment of this invention. There being this embodiment, because from light source 9 which is arranged indirectly above of edge of transparent sheet 8 optical f which radiation is done rearward direction of transparent sheet 8 and opposite side and fact that it escapes to upward direction prevents, it has been covered rearward direction and the upward direction of light source 9 by

【0019】従って、輝度は本来の光源9よりは低下するが、鏡12によって光源9と反対側にも別な光源9を置いたのと同様な効果を持たせることができ、光の均一性を高めることができる。

【0020】また、図4の面光源装置10では、鏡12として平面鏡を用いているが、図5に示す面光源装置13のように鏡12として略円筒状の凹面鏡を用いてもよい。透明シート8を照射する光源9の光fは、光源9から遠くなるほど、その距離の2乗に反比例して弱くなるが、鏡12として凹面鏡を用いることにより光源9から遠い部分を優先的に照らし、光源9側とその反対側との光の均一性を向上させることができる。

【0021】(第3の実施形態)図6は本発明のさらに別な実施形態による面光源装置14を示す断面図である。この実施形態にあっては、透明シート8の両側に光源ホルダー15を立て、各光源ホルダー15に設けた光源収納部16内に線状の光源9を納めることにより、光源9を透明シート8の上面から所定高さに保持している。このように実際に透明シート8の両側に光源9を設置することにより、透明シート8を均等に照明することができ、光量のアップを図ることができる。この場合、透明シート8の表面を均一に照らすためには、2つ目の光源9は1つ目の光源9と同じものを透明シート8に対して対称となるように配置することが望ましい。

【0022】また、この実施形態では、光源9を納めている光源ホルダー15の光源収納部16内面は、光反射性の材質(白色樹脂や金属鏡面等)で形成しているので、光源9の光を効率よく透明シート8側へ出射させることができる。さらに、光源収納部16の下には、凹面状の反射面17を形成しており、対向する光源9からの光fを反射面17で反射させて透明シート8を照明させることができる。

【0023】(第4の実施形態)図7は本発明のさらに別な実施形態による面光源装置18を示す概略断面図である。この実施形態にあっては、透明シート8の端に立てられている光源ホルダー15に2つの光源収納部16を設け、当該各光

reflector 11. Furthermore, mirror 12 in order to reflect optical f which incidence is not done and optical f which is reflected with transparent sheet 8 destined for transparent sheet 8 in transparent sheet 8 is provided in the light source 9 of transparent sheet 8 and edge of opposite side.

[0019] Therefore, as for luminance as for original light source 9 compared to it decreases, that another light source 9 was put on also light source 9 and opposite side, but with mirror 12 it is possible, to be able to give similar effect, it is possible to raise uniformity of light.

[0020] In addition, with planar light source equipment 10 of Figure 4, planar mirror is used as the mirror 12, but like planar light source equipment 13 which is shown in Figure 5 making use of concave mirror of abbreviation cylinder as mirror 12 it is good. It illuminates portion which is distant from light source 9 by using the concave mirror as for optical f of light source 9 which irradiates the transparent sheet 8, inversely proportional doing in extent, and distance 2 which become far from the light source 9 it becomes weak but, as mirror 12 in preferential, light source 9 side and uniformity of light with of opposite side can improve.

[0021] (Embodiment of 3rd) Figure 6 is cross section which shows planar light source equipment 14 furthermore due to another embodiment of this invention. There being this embodiment, it raises light source holder 15 to both sides of transparent sheet 8, from upper surface of transparent sheet 8 it keeps light source 9 in specified height by supplying light source 9 of linear inside light source holder 16 which is provided in each light source holder 15. This way transparent sheet 8 equally illumination it is possible by installing the light source 9 actually in both sides of transparent sheet 8, to do, it is possible to assure up of light intensity. In this case, in order to illuminate surface of transparent sheet 8 in the uniform, as for light source 9 of second in order to become symmetry same ones as light source 9 of first vis-a-vis transparent sheet 8, it is desirable to arrange.

[0022] In addition, because with this embodiment, it forms light source holder 16 inside surface of light source holder 15 which supplies light source 9, with material (Such as white resin and metal mirror surface) of reflectivity, light of the light source 9 to be efficient radiation is possible to transparent sheet 8 side. Furthermore, reflective surface 17 of recessed surface shape is formed under light source holder 16, reflecting optical f from light source 9 which opposes with thereflective surface 17, illumination is possible transparent sheet 8.

[0023] (Embodiment of 4th) Figure 7 is conceptual cross section which shows planar light source equipment 18 furthermore due to another embodiment of this invention. There being this embodiment, it provides 2 light source holder 16 in light source

源収納部 16 に光源 9 を上下 2 段に納めている。従って、この実施形態によれば、面光源装置 18 の輝度を高くすることができる。

[0024] (第5の実施形態) 図 8 は本発明のさらに別な実施形態による面光源装置 19 を示す概略断面図である。この実施形態にあっては、透明シート 8 の上面に微細な凹凸パターン 20 を形成している。透明シート 8 の表面に凹凸パターン 20 が形成されているので、透明シート 8 に入射した、光源 9 からの光 f は、その表面で全反射されることなく、凹凸パターン 20 で拡散され、透明シート 8 を透過して下方の液晶表示パネルに導かれる。ただし、透明シート 8 に形成する凹凸パターン 20 の大きさ（粗さ）は、透明シート 8 の下に設置される液晶表示パネルの画像に影響を与えない程度とする。なお、凹凸パターン 20 は透明シート 8 の下面にも設けてもよい。

[0025] (第6の実施形態) 図 9 は本発明のさらに別な実施形態による面光源装置 22 を備えた液晶表示装置を示す概略断面図である。この実施形態に用いられている透明シート 8 は、透明シート 8 の主要部をなす透明樹脂と異なる屈折率の物質（例えば、屈折率の低い透明樹脂）で形成された壁 23 に囲まれた多数のセル（小室）24 に区切られており、各セル 24 は、透明シート 8 の表裏に貫通している。透明シート 8 の表面には微細な凹凸パターン 20 が形成されている。

[0026] しかし、透明シート 8 の表面に当たった光源 9 の光 f は、凹凸パターン 20 に当たって拡散され透明シート 8 を通って液晶表示パネル 3 内に入り、液晶表示パネル 3 の反射板 6 で反射されて再び透明シート 8 を通り、透明シート 8 の表面で散乱される。このとき透明シート 8 を通過する光 f は、図 9 に示すように、セル 24 の周囲の壁 23 で全反射しながら伝わるので、凹凸パターン 20 で拡散した光 f が周辺の画素の光と混じり合い、画像がぼやけるのを防止することができる。すなわち、透明シート 8 の表面で拡散した光 f は真下の画素へ導かれ、液晶表示パネル 3 で反射した光 f はその画素の真上へ導かれ、画像がぼやけにくくなる。

[0027] なお、液晶表示パネル 3 の画素（ブラックマト

holder 15 which is raised to edge of transparent sheet 8, stores light source 9 to top and bottom 2-stage in the this said each light source holder 16. Therefore, according to this embodiment, luminance of planar light source equipment 18 can be madehigh.

[0024] (Embodiment of 5th) Figure 8 is conceptual cross section which shows planar light source equipment 19 furthermore due to another embodiment of this invention. There being this embodiment, it forms minute relief pattern 20 in upper surface of transparent sheet 8. Because relief pattern 20 is formed to surface of transparent sheet 8, incidence it did in transparent sheet 8, optical f from light source 9 scattering is done with relief pattern 20 without total reflection being done with surface, transmits the transparent sheet 8 and is led to liquid crystal display panel of downward direction. However, size (roughness) of relief pattern 20 which is formed in transparent sheet 8 makes the extent which does not produce effect on image of liquid crystal display panel which is installed under transparent sheet 8. Furthermore, it is possible to also bottom surface of transparent sheet 8 to provide relief pattern 20.

[0025] (Embodiment of 6th) Figure 9 is conceptual cross section which shows liquid crystal display equipment which has planar light source equipment 22 furthermore due to another embodiment of this invention. transparent sheet 8 which is used for this embodiment is divided in multiple cell (small chamber) 24 which is surrounded in wall 23 which was formed with substance (for example index of refraction it is low transparent resin) of the index of refraction which differs from transparent resin which forms main part of the transparent sheet 8 penetrates each cell 24, to front and back of transparent sheet 8. minute relief pattern 20 is formed to surface of transparent sheet 8.

[0026] Therefore, as for optical f of light source 9 which hit to the surface of transparent sheet 8, scattering being done at time of relief pattern 20 and passing by transparent sheet 8 and being reflected with reflector 6 of liquid crystal display panel 3 entering into liquid crystal display panel 3, it passes by transparent sheet 8 again, scattering is done with surface of transparent sheet 8. Because optical f which this time passes transparent sheet 8 is transmitted, as shown in Figure 9, while total reflection doing with the wall 23 of periphery of cell 24, optical f which the scattering it does to blend with light of pixel of periphery with the relief pattern 20, it can prevent fact that image becomes blurred. Optical f which scattering is done is led to pixel of the directly below with surface of namely, transparent sheet 8, optical f which is reflected with liquid crystal display panel 3 is led to directly above of pixel, the image becomes difficult to become blurred.

[0027] Furthermore, as not caused moire stripe between pixel (b

リクス)と凹凸パターンやセルの間でモアレ縞を生じさせないように、凹凸パターンやセルの周期は、画素よりも充分に小さいものとする。特に、凹凸パターンやセルの周期は、画素周期の1/4以下が望ましい。

[0028] (第7の実施形態) 図10は本発明のさらに別な実施形態による面光源装置25を示す概略断面図である。この実施形態では、画像に影響を与えない範囲において、凹凸パターン20の密度や程度を光源9から遠ざかるにつれて次第に大きくなるようにしている。こうすることによって、光源9から離れて光fが弱くなった領域で、拡散により下方へ向かわせる光量を増加させ、面光源装置25の輝度を均一化することができる。

[0029] (第8の実施形態) 図11は本発明のさらに別な実施形態による面光源装置26を示す概略断面図である。この実施形態では、透明シート8の下面にプリズム27を配列してプリズムアレイ28を形成している。透明シート8の下面にプリズム27を設けることにより、図12に示すように、光源9から入射した光fを、液晶表示パネル3の存在している下方へ向けることができる。ここで、プリズム27の形状は、画像の乱れを最小限に抑えるため、プリズムの1つの面はシート表面と垂直な面とし、もう1つの面は30度以下の傾きにしている。

[0030] また、図13に示すように、液晶表示パネル3から真上に向けて帰ってくる光fのうちには、プリズム27の影になって無駄となる光fもある。しかしながら、プリズムの傾きが例えば20度の場合には、無駄となる光fは4%に過ぎず、画質を低下させない。

(第9の実施形態) 図14は本発明のさらに別な実施形態による面光源装置29を示す概略断面図である。この実施形態では、透明シート8の下面に設けたプリズム27の密度を光源9から離れるに従って大きくし、面光源装置29の輝度を均一化している。

(第10の実施形態) 図15は本発明のさらに別な実施形態による面光源装置30を示す概略断面図である。この実施形態では、透明シート8の下面にシリンドリカルレンズ状のマイクロレンズ31を配列してマイクロレンズアレイ32を形成している。透明シート8の下面にマイクロレンズ31を設けているので、光源9からの光fは透明シート8の下の液晶表示パネル3に集光される。特に、マイクロレンズ31を液

lack matrix) and therelief pattern and cell of liquid crystal display panel 3, cycle of relief pattern and cellare small to satisfactory in comparison with pixel . Especially, as for cycle of relief pattern and cell, 1/4 or less ofthe pixel cycle is desirable.

[0028] (Embodiment of 7th) Figure 10 is conceptual cross section which shows planar light source equipment 25 furthermore due toanother embodiment of this invention. With this embodiment, as density and extent of relief pattern 20 it goes awayfrom light source 9, in range which does not produce effect on the image, have tried to become large gradually. Like this, with region where optical f becomes weak bydoing, separated from light source 9, light intensity which faces to downward directionincreasing with scattering , equalization is possible luminance of the planar light source equipment 25.

[0029] (Embodiment of 8th) Figure 11 is conceptual cross section which shows planar light source equipment 26 furthermore due toanother embodiment of this invention. With this embodiment, arranging prism 27 into bottom surface of transparent sheet 8, itforms prism array 28. As shown in Figure 12 by providing prism 27 in bottom surface of the transparent sheet 8, to direct to downward direction where liquid crystal display panel 3 exists it is possibletthe optical f which incidence is done, from light source 9. Here, as for shape of prism 27, in order to hold down thedisorder of image to minimum, as for one surface of prism itmakes sheet surface and perpendicular plane, aspect of another has made theslope of 30 degrees or less.

[0030] In addition, as shown in Figure 13, becoming shadow of prism27,there is also an optical f which becomes waste among theoptical f which return from liquid crystal display panel 3 destined for directly above. But, when slope of prism is for example 20-degree, optical f whichbecomes waste image quality does not decrease to be no more than a4 %.

(Embodiment of 9th) Figure 14 is conceptual cross section which shows planar light source equipment 29 furthermore due toanother embodiment of this invention. With this embodiment, it leaves from light source 9 following density of theprism 27 which is provided in bottom surface of transparent sheet 8 it enlarges, theequalization does luminance of planar light source equipment 29.

(Embodiment of 10th) Figure 15 is conceptual cross section diagram which shows planar light source equipment 30 furthermore due toanother embodiment of this invention. With this embodiment, arranging microlens 31 of cylindrical lens into bottom surface ofthe transparent sheet 8, it forms microlens array 32. Because microlens 31 is provided in bottom surface of transparent sheet 8, opticalf from light source 9 light

液晶表示パネル3の画素に対向させて設けることにより、液晶表示素子に光源9の光fを集光させることができ、光の利用効率を高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態による面光源装置を備えた液晶表示装置を示す概略断面図である。

【図2】P偏光及びS偏光の、入射角と反射率及び透過率との関係を示す図である。

【図3】同上の概略斜視図である。

【図4】本発明の別な実施形態による面光源装置を示す概略断面図である。

【図5】本発明のさらに別な実施形態による面光源装置を示す概略断面図である。

【図6】本発明のさらに別な実施形態による面光源装置を示す概略断面図である。

【図7】本発明のさらに別な実施形態による面光源装置を示す概略断面図である。

【図8】本発明のさらに別な実施形態による面光源装置を示す概略断面図である。

【図9】本発明のさらに別な実施形態による面光源装置を備えた液晶表示装置を示す一部破断した拡大断面図である。

【図10】本発明のさらに別な実施形態による面光源装置を示す概略断面図である。

【図11】本発明のさらに別な実施形態による面光源装置を示す概略断面図である。

【図12】同上の実施形態の作用説明のための一部破断した拡大断面図である。

collection is done in liquid crystal display panel 3 under transparent sheet 8. Especially, light collection to be possible, to raise use efficiency of light it is possible optical f of light source 9 to liquid crystal display element by opposing to the pixel of liquid crystal display panel 3, providing microlens 31.

[Brief Explanation of the Drawing(s)]

[Figure 1] It is a conceptual cross section which shows liquid crystal display equipment which has planar light source equipment due to the one embodiment of this invention.

[Figure 2] It is a figure which shows, between incident angle of P polarized light and S polarized light and relationship of reflectivity and transmittance.

[Figure 3] It is an outline perspective view of same as above.

[Figure 4] It is a conceptual cross section which shows planar light source equipment due to another embodiment of this invention.

[Figure 5] It is a conceptual cross section which shows planar light source equipment furthermore due to another embodiment of this invention.

[Figure 6] It is a conceptual cross section which shows planar light source equipment furthermore due to another embodiment of this invention.

[Figure 7] It is a conceptual cross section which shows planar light source equipment furthermore due to another embodiment of this invention.

[Figure 8] It is a conceptual cross section which shows planar light source equipment furthermore due to another embodiment of this invention.

[Figure 9] It is an enlarged cross section diagram which does partially cutaway which shows liquid crystal display equipment which has the planar light source equipment furthermore due to another embodiment of this invention.

[Figure 10] It is a conceptual cross section which shows planar light source equipment furthermore due to another embodiment of this invention.

[Figure 11] It is a conceptual cross section which shows planar light source equipment furthermore due to another embodiment of this invention.

[Figure 12] It is an enlarged cross section diagram which does partially cutaway for action explanation of embodiment of same as above.

【図 1 3】同上の実施形態の作用説明のための一部破断した拡大断面図である。

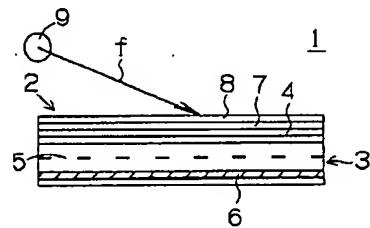
【図 1 4】本発明のさらに別な実施形態による面光源装置を示す概略断面図である。

【図 1 5】本発明のさらに別な実施形態による面光源装置を示す概略断面図である。

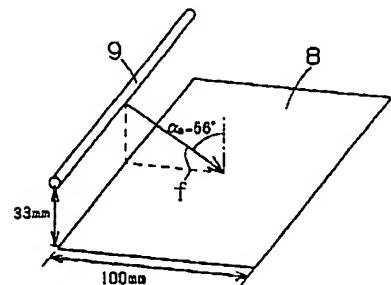
【符号の説明】

- 2 面光源装置
- 3 液晶表示パネル
- 7 タッチパネル
- 8 透明シート
- 9 光源
- 20 凹凸パターン
- 27 プリズム
- 31 マイクロレンズ

【図 1】



【図 3】



[Figure 13] It is an enlarged cross section diagram which does partially cutaway for action explanation of embodiment of same as above.

[Figure 14] It is a conceptual cross section which shows planar light source equipment furthermore due to another embodiment of this invention.

[Figure 15] It is a conceptual cross section which shows planar light source equipment furthermore due to another embodiment of this invention.

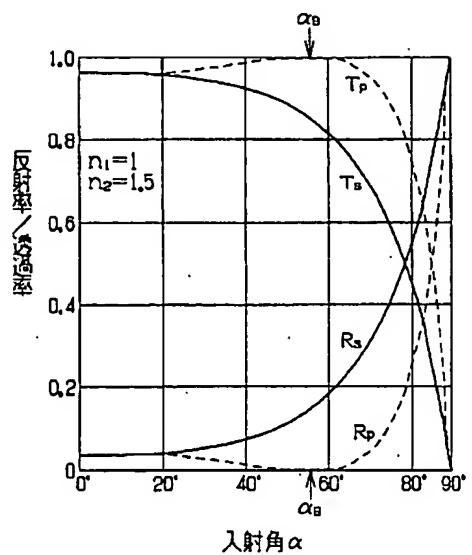
[Explanation of Reference Signs in Drawings]

- 2 planar light source equipment
- 3 liquid crystal display panel
- 7 touch panel
- 8 transparent sheet
- 9 light source
- 20 relief pattern
- 27 prism
- 31 microlens

[Figure 1]

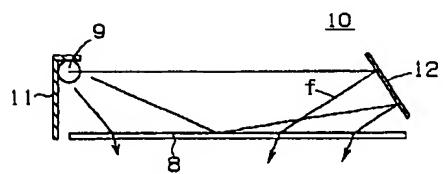
[Figure 3]

【図2】



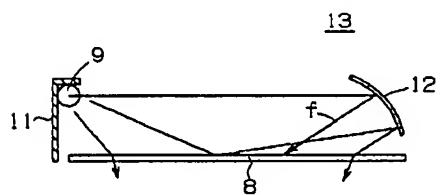
[Figure 2]

【図4】



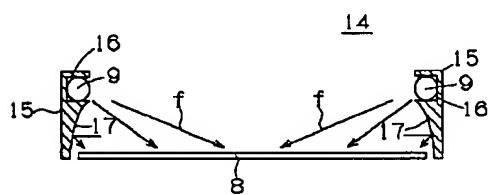
[Figure 4]

【図5】



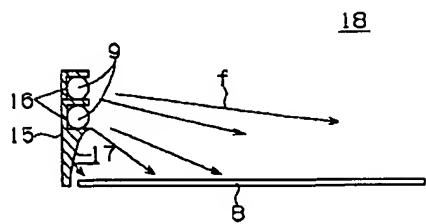
[Figure 5]

【図6】



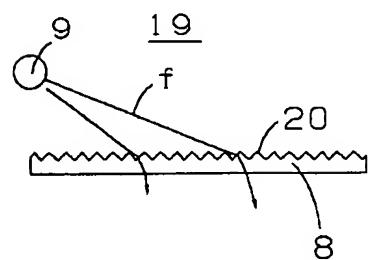
[Figure 6]

【図7】



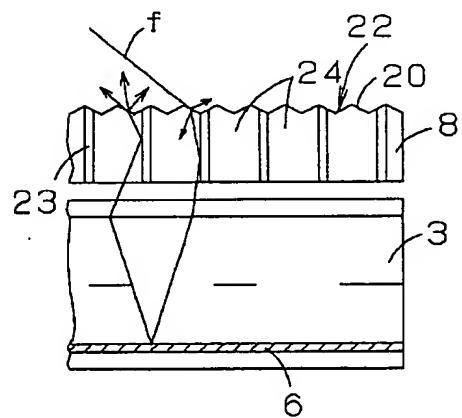
[Figure 7]

【図8】



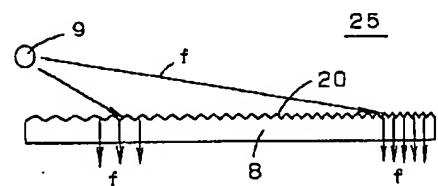
[Figure 8]

【図9】



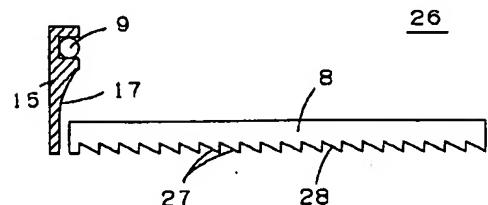
[Figure 9]

【図10】



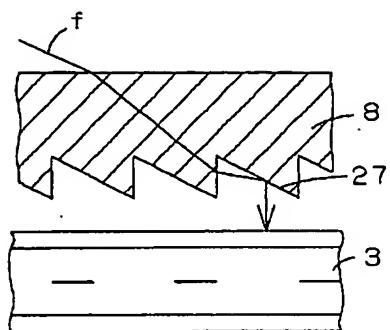
[Figure 10]

【図11】



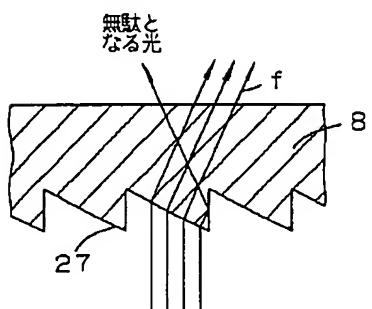
[Figure 11]

【図12】



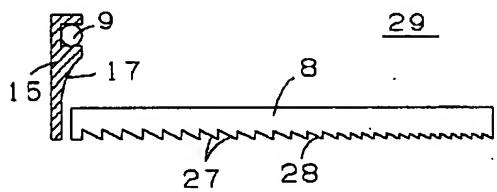
[Figure 12]

【図13】

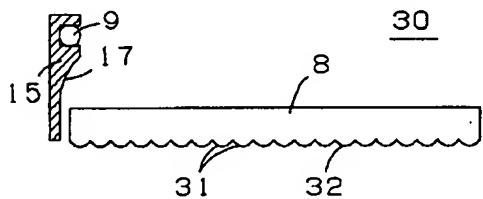


[Figure 13]

【図14】



[Figure 14]



【図15】

[Figure 15]